

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-255608

(43)Date of publication of application : 01.10.1996

(51)Int.Cl.

H01M 2/28

(21)Application number : 07-060768

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 20.03.1995

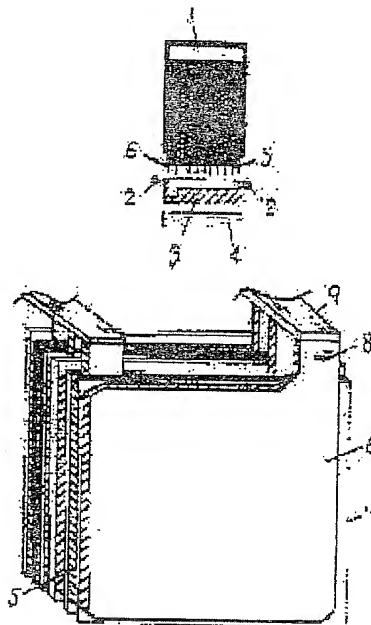
(72)Inventor : TSUCHIDA KENSAKU  
HATTORI TAKASHI  
MIYAGI RIKIO

## (54) LEAD-ACID BATTERY AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

PURPOSE: To inject water or the like for forced cooling, and to reduce the thickness of a strap, and to restrict the generation of welding failure by controlling temperature of the melted lead or lead alloy with electromagnetic induction heating based on the cast on strap method.

CONSTITUTION: An exposed upper plate lug part 8 of a positive plate 5 and a negative plate 6, which are inserted into a battery jar 1, is turned downward. An electromagnetic induction heating coil 2 is provided under the lug part 8, and a strap forming mold 3 made of the heat resistant material having high magnetic permeability and excellent heat conductivity is desirably provided. Heating condition of the mold 3 is controlled by changing the output from a power source device, and the upper part of the mold 3 is coated with the flux, and the lug part 8 during the waiting is heated by the magnetic line of force of the coil 2. A strap 9 can be thereby formed and welded to the lug part 8 in the temperature condition without a large fluctuation, and welding strength without dispersion is obtained. Generation of interior shrinkage is restricted by the forced cooling with a shower injecting jig 4 for injecting water after forming the strap.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-255608

(43) 公開日 平成8年(1996)10月1日

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

H 0 1 M 2/28

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 M 2/28

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-60768

(22) 出願日 平成7年(1995)3月20日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 土田 健作

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 原部 貴史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 宮城 力男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

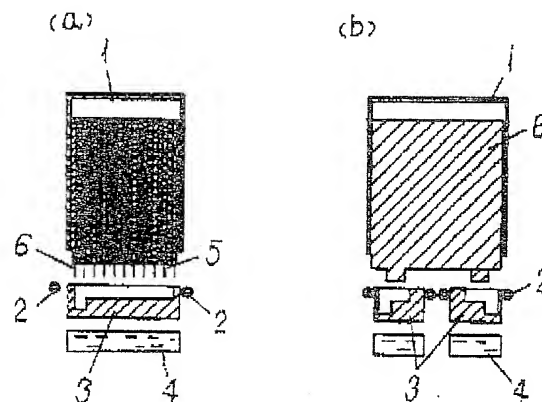
(74) 代理人 井理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 鉛蓄電池およびその製造法

(57) 【要約】

【目的】 複数の極板耳部同士をキャスト・オン・ストラップ方式により溶接する鉛蓄電池用極板群の製造方法において、薄型で安定した溶接状態のストラップの製造方法を提供する。

【構成】 電磁誘導加熱コイルを周囲に配したストラップ形成用治具に、溶融鉛を供給し、前記加熱コイルにより溶融鉛の温度制御および極板群耳部先端部分の予備加熱を行い、耳部先端部分を溶融鉛中に浸漬し、一定温度に保った後、強制冷却により凝固させることによりストラップを形成する。



(2)

特開平8-255608

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電槽のセル室内に位置した複数枚の同極性極板の耳部と、純鉛もしくは鉛合金で鋳型形成された厚み的に均一で薄く、内部にボイドのない板状のストラップとが接続された構造を有する鉛蓄電池。

【請求項2】極板耳部の先端部の一部とストラップを形成する純鉛もしくは鉛合金とが、溶け合った状態で凝固している請求項1記載の鉛蓄電池。

【請求項3】電槽セル室内に位置する複数枚の同極性極板の耳部とストラップとをキャスト・オン・ストラップ方式により一体に接続する方法において、電磁誘導により発熱しているストラップ形成用鋳型内に溶融状態の純鉛もしくは鉛合金を位置させ、この純鉛もしくは鉛合金中に前記極板の耳部の一部を挿入し、前記耳部の少なくとも先端部を溶融させた後、溶融物全体を強制的に冷却することによりストラップを形成する鉛蓄電池の製造法。

【請求項4】電磁誘導加熱は、ストラップ形成用鋳型の周囲を取り囲むように配置されたコイルに20～150kHzの周波数で電流を印加し、その加熱状態の制御は温度検出器からの信号によって調整される電源装置により行うことを特徴とする請求項3記載の鉛蓄電池の製造法。

【請求項5】ストラップ形成用鋳型およびストラップ部分の強制冷却は、ストラップ形成用鋳型の下側に配置された冷却剤噴射装置により行うことを特徴とする請求項3記載の鉛蓄電池の製造法。

【請求項6】ストラップの形成は、不活性ガス雰囲気下で行うことを特徴とする請求項3記載の鉛蓄電池の製造法。

【請求項7】ストラップ形成用鋳型が、ステンレス鋼で形成されている請求項3記載の鉛蓄電池の製造法。

【請求項8】極板耳部の先端部を、電磁誘導加熱により予め加熱した後、ストラップ形成鋳型内の溶融鉛または鉛合金中に挿入する請求項3記載の鉛蓄電池の製造法。

【請求項9】電槽セル室内に位置する複数枚の同極性極板の耳部とストラップとをキャスト・オン・ストラップ方式により一体に接続する方法において、ステンレス鋼製のストラップ形成用鋳型内の周囲を取り囲むように配置されたコイルに、20～150kHzの周波数で電流を印加し、電磁誘導加熱により発熱している前記ストラップ形成用鋳型内に、溶融状態の純鉛もしくは鉛合金を位置させ、この純鉛もしくは鉛合金中に前記電磁誘導加熱により予め加熱された極板の耳部の一部を挿入し、再度電磁誘導加熱により鋳型全体を一定時間加熱し、前記耳部の少なくとも先端部を溶融させた後、前記ストラップ形成用鋳型の下側に配置された冷却剤噴射装置からの冷媒の噴射により鋳型全体を強制的に冷却することで、ストラップを形成する鉛蓄電池の製造法。

## 【発明の詳細な説明】

2

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、鉛蓄電池のストラップに関するものであり、さらに詳しくはキャスト・オン・ストラップ方式によるストラップ形成の改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】鉛蓄電池において複数のセル室を一体に設けたモノブロック電槽の各セル室に極板群を挿入し、同一セル室内における同極性の極板相互を並列接続する方法および電槽仕切壁を介して隣合うセル室内の異極性極板群相互を直列接続する方法は、これまで数多く提案されてきた。

【0003】例えば、鉛蓄電池の同極性極板を並列接続するためのストラップ形成方法の一つに、キャスト・オン・ストラップ方式がある。この方式によるストラップ形成の代表例を以下に説明する。

【0004】正極板、負極板および隔離板からなる極板群を、電槽の各セル室内に極板耳部が電槽外に突出した状態で収容し、各極板の耳部が下向きになるように、電槽を反転させて保持する。反転保持された電槽の下部にストラップ形成用鋳型を位置させ、この鋳型内に所定量の溶融鉛を供給する。この溶融鉛中に極板耳部の先端部を浸漬し、全体を凝固させることにより、ストラップを形成すると同時に極板耳部相互を結合するものである。なお、ストラップ形成用鋳型は、鋳型内部に設けられたヒータおよび冷却水により、溶融状態にある鉛を鋳型に供給した際、その溶融状態が良好に保てる温度に加熱保温し、その後鋳型を冷却することが可能である。

【0005】この方式によりストラップを形成する場合、前記鋳型を予め加熱しておき、この鋳型内に、鋳型温度よりも高温に加熱された溶融状態にある鉛を供給する。供給された溶融鉛の温度は、鋳型注入直後から大気中および鋳型への熱拡散により、低下し始める。さらに、極板群の耳部先端部分がこの溶融鉛中に浸漬されると、溶融鉛から耳部への熱伝導により、耳部の温度は上昇する反面、鋳型内の溶融鉛の温度は一層急激に低下する。この状態で一定時間放置した後、溶融鉛の温度がその凝固温度まで低下すると凝固が始まり、ストラップが形作られる。

【0006】また、上記キャスト・オン・ストラップ方式とは異なるが、特開昭60-138848号公報に記載されているように、極板耳部と半田とを接続用治具内で接触させ、高周波加熱あるいは電磁誘導加熱により半田を溶解し、極板の耳部先端部を半田付けすることにより、同一セル室内の同極性極板の並列接続および隣合う二つのセル室の異極性極板群との直列接続を同時に行う方法がある。この方法は、上記キャスト・オン・ストラップ方式に用いられる鉛合金に比べて融点の低い半田を使用し、極板耳部を溶接するものであり、半田を用いる関係上、ストラップのコストは上昇してしまう。

(3)

特開平8-255608

3

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のキャスト・オン・ストラップ方式では、以下に示すような種々の問題点が明らかになってきた。すなわち、

① ストラップ形成時の各極板耳部とストラップとの接合条件の制御は、鋳型内に供給される溶融鉛の温度のみによって行われる。さらに、鋳型内に供給された溶融鉛の熱エネルギーのみを利用してストラップを形成するため、極板枚数が増加すると、極板耳部とストラップとの間で十分な接合強度を得るためには多くの熱エネルギーが必要となり、熱エネルギー供給元としての溶融鉛の使用量の増加につながる。その結果、小型薄型のストラップの形成が困難になる。

② 鋳型内に供給された溶融鉛に極板耳部を浸漬する際、溶融鉛の液面に変動が生じ、その液面が平滑な状態に戻るための十分な時間がないままに凝固するため、ストラップの表面が波打ち、ストラップの厚みが不均一になる。

③ 極板の耳部が等間隔に配置されていない場合、各極板での熱バランスが崩れ、極板とストラップとの溶接状態にばらつきが生じる。

④ ストラップ内部に「ス」や「ヒケ」などの不具合が発生し易い。

⑤ 極板耳部の表面に塗布されたフラックスが熱により分解し、ガス化する。このガスが系外に散逸する時間に満たない短時間に凝固が終了するため、ストラップ中にガスはボイドとして残留する。

【0008】このように、従来のキャスト・オン・ストラップ方式によるストラップ形成には多くの課題が挙げられる。極板とストラップとの溶接のための熱源は外部より供給された溶融鉛のみである。

【0009】上記課題を解決するためには、溶接時に必要なエネルギーを外部から瞬時にかつ正確に供給する必要がある。例えば、内部にヒータを用いた鋳型では、鋳型自体が大きなヒートブロックと化するため、急激な昇温や溶融物の正確な温度制御を行うことは極めて困難である。

【0010】一方、ストラップ形成用溶融鉛の凝固は極板耳部および鋳型に接した部位から開始する。そのため、中心部が最後に凝固するようになり、「ス」や「ヒケ」などの不良が生じる。

【0011】また、ストラップ形成時の溶接性向上およびフラックスの乾燥を目的として、極板耳部の予備加熱も行われているが、そのためには熱風加熱装置のような付帯設備を必要としていた。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、キャスト・オン・ストラップ方式による極板群のストラップ製造工程において、ストラップ形成のために外部より鋳型に供給された溶融状態にある純鉛もしくは鉛合金の溶融状態の

4

維持、および極板群耳部の予備加熱を、電磁誘導加熱装置を用いて行い、極板耳部とストラップ形成用鉛または鉛合金溶融物との溶融接合後、鋳型下部より冷媒、例えば水を噴射し、強制的に冷却をすることで上記問題点を解決したストラップおよびその形成方法を提供するものである。

【0013】

【作用】本発明は、加熱熱源に電磁誘導加熱を使用し、溶融鉛または鉛合金の正確な温度制御を行いつつストラップの形成を行うものである。従って、同極性極板の枚数が10枚以上と多数枚の場合においても温度制御が正確に行え、前述したこれまでのキャスト・オン・ストラップ方式によって形成されたストラップの2/3程度と薄い厚みでストラップの形成が可能となり、同時に強度および耐食性も満足するため、使用する鉛または鉛合金量が削減できる。

【0014】また、鋳型下部から冷媒である水を鋳型に吹き付けて冷却を行うことにより、ストラップ形成用溶融鉛合金の凝固が鋳型下部より急速に進行し、溶接不良の発生を抑制できる。

【0015】

【実施例】以下、出力電力5kwの電磁誘導加熱装置を使用し、鉛・カルシウム・錫合金からなる格子を用い、幅10mm、厚さ1.5mm、長さ10mmの耳部を有する正極板9枚および負極板10枚を組み合わせた極板群のストラップ形成および異極性集電部相互の直列接続を同時に行う本発明の一実施例を図面とともに説明する。

【0016】図1(a)(b)に示すように、合成樹脂からなるモノブロック電槽1の各セル室に、正極板5、負極板6および隔離板より構成された極板群をその上部が電槽外へ露出した状態で挿入し、これを図の如く上下方向に180度反転させ、極板耳部が下向きになるように保持する。極板耳部の下部には図2で示す電磁誘導加熱コイル2を備えたステンレス鋼製のストラップ形成用鋳型3が前記極板耳部に対向するように設置されている。電磁誘導加熱コイル2は、この鋳型3の発熱が均一になるように鋳型3を取り囲んだ状態で、治具との間に約2mm程度の隙間をあけて設置されている。このストラップ形成用鋳型3は透磁率が高く、熱伝導性に優れた耐熱材料で形成するのが望ましい。また、この鋳型3の下部には水冷用シャワー噴出治具4が設けられている。

【0017】初期印加電力5kw(200V、25A)、周波数120kHzでコイル2に通電を行うことで、これを取り囲んだ鋳型3を約5秒間で約300℃まで自己発熱させることができる。加熱状態の制御は、温度検出器からの信号によって加熱状態を検出し、電源装置よりコイルに印加する出力を変化させることにより行われる。一方、前記極板群耳部にフラックスを塗布し、その先端部を鋳型3の上部約3mmに位置させて待機さ

(4)

特開平8-255608

5

6

せる。これにより極板群耳部もまた電磁誘導コイル2の磁力線により発熱し、この時、耳部先端部分の温度は200℃近傍まで上昇する。純鉛を400℃まで加熱した溶融鉛をストラップ形成用鋳型である鋳型3に供給すると、溶融鉛の温度は、310℃近くまで低下してしまう。しかしながら、溶融鉛を供給した後も電磁誘導加熱コイル2に通電を行い、鋳型3を自己発熱させることにより、溶融鉛は約3秒で予め設定された温度350℃まで加熱される。この溶融鉛の温度が設定温度に達した時点で、鋳型3内の溶融鉛中に待機させた極板耳部を浸漬する。

【0018】耳部先端部が挿入されると同時に溶融鉛の温度は約10℃低下するが、磁力線による鋳型3の発熱により1.5秒程度で、再び設定温度の350℃まで上昇する。溶融鉛が設定温度に達してさらに3秒経過した後、電磁誘導コイル2への通電を停止する。これと同時に、鋳型3の下部に冷却用シャワー噴出治具4より3秒間水を噴出し、鋳型3およびストラップを下側から強制的に冷却する。これら一連の工程により同一セル室内における同極性極板群のストラップ形成および電槽の仕切壁を介して隣り合った異極性極板の集電部相互の直列接続が完了する。

【0019】図3に同一セル室内における同極性極板群の耳部相互の直列接続工程を、図4に工程の系内温度の時経変化を示す。本発明によれば、溶融鉛の加熱が、設定温度まで3～5秒と瞬時に行えるだけでなく、溶融鉛中に耳部を浸漬した後の加熱時間も任意に制御することができる。そのため、極板群の耳部先端部分がストラップ形成治具の溶融鉛中に浸漬される際の急激な溶融鉛の温度低下を抑制することができ、変動の少ない温度条件でストラップと耳部先端部との溶接接合が可能となる。さらに、極板の耳部が等間隔に配置されていない場合でも、加熱により溶融状態を制御することによって、各極板にかかる熱バランスは均一化され、ばらつきのない溶接強度を得ることができる。また、治具内に耳部を浸漬した後でも鉛もしくは鉛合金を溶融状態に保つことができるため、耳部を浸漬した際に溶融鉛の液面に生じた波立ちが平滑な液面に戻るために必要な時間を確保することが可能となり、このことからストラップの厚みが均一化できる。さらに、耳部表面に塗布されたフラックスが熱により分解、発生したガスがストラップ内部に閉じこめられず、系外に散逸するため、ストラップ形成後にガスがボイドとしてストラップ内に残留することがない。また、ストラップ形成用治具上方に耳部を下向き状態で待機させて、耳部の予備加熱を行うことで、溶融鉛の急激な温度変化を抑えることができる。さらにストラップ形成用治具の直下に水を噴射し、強制的に冷却することで、ストラップ内部の組織は微細になり、冷却凝固の不均一から「ス」や「ヒケ」等の不具合の発生を抑制することができる。本実施例はストラップ形成を通常の大

気雰囲気下において行ったが、不活性ガス雰囲気下で行えば溶融状態にあるストラップ形成合金の表面部分の酸化を抑制することができ、ストラップをより好ましい状態に保つことができる。

【0020】図5に示す本発明により作成されたストラップ9は、ストラップの長さが60mm、幅が13mmであり、厚さ5mmと薄型でしかも厚さが均一なものである。さらにストラップと極板耳部との溶接部の断面観察を行うと、溶融鉛中へ3mm浸漬した極板耳部は、その先端部より1mm程度が溶融接合状態にあり、つづく2mmの部分はただれてはいるが耳部形状が残存している。また、極板耳部とストラップとの交叉部分にフィレットが十分に形成され、ボイドも全く確認できない状態であった。

【0021】尚、本実施例では、ストラップ形成材料に純鉛を用いた場合について述べたが、鉛合金を使用しても同様にストラップの形成が可能である。さらに、格子合金に鉛・カルシウム・錫合金以外の鉛合金を用いた場合でも、同様の効果を得ることができる。また本実施例では、ストラップ形成用鋳型にステンレス鋼製のものを用いたが、真鍮やセラミックに金属薄膜をコーティングしたものを用いてもよい。ストラップ形成用鋳型の設定温度、コイルへの通電時間および治具の冷却条件は、使用するストラップ合金の組成、極板群の構成、ストラップおよび耳部先端部分の形状によって異なるが、容易にその最適値を見いだすことができる。

【0022】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、純鉛または鉛合金を用いて、ストラップ形成および電槽のセル室内に位置した複数枚の同極性極板の耳部とストラップとの接続を容易に行うことが可能になる。

【0023】さらに、ストラップ形成材料の溶融状態を正確に制御するとともに、ストラップを薄型化することにより、使用する鉛量は少量となり、電池の大幅な軽量化を可能にする。さらに、生産性も向上し、コストが低下するという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 本発明による鉛蓄電池のストラップ形成治具の横断面図

(b) 同縦断面図

【図2】本発明で使用するストラップ形成治具の斜視図

【図3】本発明の実施例における工程のフローチャート

【図4】本発明の実施例における系内温度の時経変化を示す図

【図5】本発明によるストラップの外観図

【符号の説明】

- 1 電槽
- 2 電磁誘導コイル
- 3 ストラップ形成用鋳型
- 4 水冷用シャワー噴出治具

5 正極板  
6 負極板  
7 隔離板

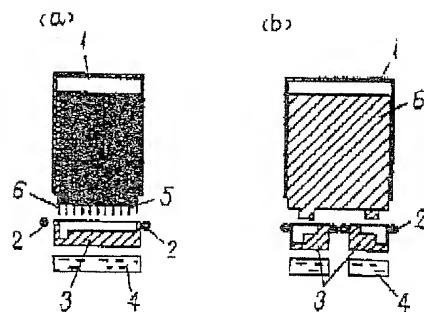
(5)

特開平8-255608

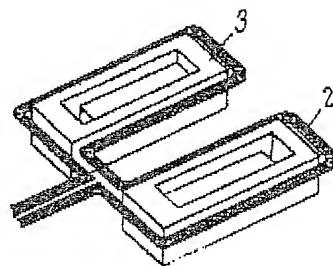
\* 8 極板耳部  
9 ストラップ

\*

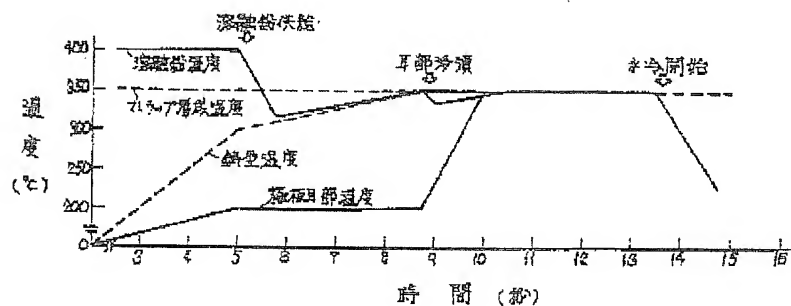
【図1】



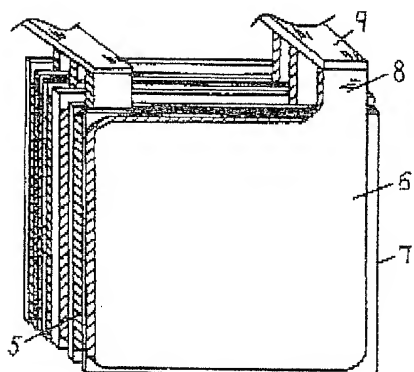
【図2】



【図4】



【図5】



特開平8-255608

【圖 3】

